

展望未来的科学

談宇宙航行的远景和从化学角度考虑农业工业化

錢学森

从現在火箭技术的发展进度来看,解决太阳系行星間的星际航行將不是太远的事。有些苏联的科学家認為10年內人就可以到其他行星上去了。但是宇宙太大了,光是能到其他行星上去,并不等于說我們就解决了宇宙航行的問題。从地球到我們現在所知道的最近的一顆恆星——“半人馬”座的 α 星,就有約40万亿公里。如果我們用原子反应堆的原子火箭,每秒噴气速度可以达到8公里,再加上多級火箭設計原理,最大速度就有可能达到每秒40公里。但即使这样,用每秒40公里的速度到离我們最近的一顆恆星去也得一万亿秒,也就是31,700年!自然,一旦到了那顆恆星上去,我們就可以真地看一看宇宙的奇觀:半人馬座 α 星实际上是紧密靠近的三顆恆星,其中一顆比我們的太阳还要大些,其他兩顆是光度較小的黄色以及发紅的星。在天空中有三个不同顏色的太阳,豈非奇觀。

因此到恆星上去的宇宙航行既不是化学燃料的火箭能解決的問題,也不是原子火箭能解決的問題,而是一个超高能燃料的問題。所謂超高能就是燃料釋放的能,其所关联的質量要佔燃料原来靜質量的几分之一。只有用这样燃料的火箭才能达到接近于光的速度,才能用几年的时间达到另一顆恆星附近去,才能去发现新的太阳系。

我們現在所知道的核燃料离开这个要求还很远,裂变燃料所釋放的能,其关联的質量还不到原来燃料靜質量的千分之一;就是能量較高的由氘聚变成氦的反应,这个相应数字也只是0.635%。虽说我們知道一个电子和一个正电子能生成一对光子,从而把电子和正电子的內在能量全部变成光能,在这一点上是合乎我們的要求的。但是,我們怎么能裝一箱电子和裝一箱正电子呢?因此用电子和正电子为火箭燃料还不现实。

我想以任务帶学科的精神向物理学家們提出这么一个任务:創造能釋放能量当量为靜質量几分之一的高能燃料,并提出利用这种超高能燃料的火箭設計原理。这项任务能帶动什么学科呢?它能帶动基本粒子的研究,因为看来只有在基本粒子中我們才能找到

能量当量为靜質量几分之一反应。例如 Σ^- 粒子的靜質量为电子的2,585倍,它蜕变为一个 Λ^0 粒子及一个 π^- 粒子。 Λ^0 粒子和 π^- 粒子又繼續蜕变。 Σ^- 粒子的最終产物是两个电子,一个質子,其他是靜質量为零的微中子。所以最終产物的靜質量是1,838.1倍电子靜質量,所以釋放的能量、其关联的質量为靜質量的28.9%。我們能不能从本来稳定的物質产生大量的 Σ^- 粒子,或其他不稳定的基本粒子呢?要解答這個問題我們必須掌握基本粒子的产生、相互作用、蜕变等规律,这也就是对基本粒子物理的研究了。

* * *

我們的党已經提出了农业工业化的口号。我想,农业工业化能不能从化学的角度来考虑呢?农业生产中的农、林、牧、副、漁基本上是生物化学的过程;而公社中工农业并举中的工业,其中一大部分如綜合利用、化肥、农药的生产基本上也是化工过程。所以我們的任务是巧妙地把生物体中的化学过程和机器中的化学过程結合起来,提高生产,强化生产。自然,要实现这样一个复杂交錯生产的生产系統,里面自然有电气化、自动化的問題,但也有尖端的科学問題。例如,从日光能源来計算通过光合作用所产生的碳水化合物,每亩年产干物質約24万斤。如果一半是粮食,那么稻、麦、玉米等的年产量可以是每亩12万斤(併秧的不在此例)。但这是說作物只能从光合作用生产粮食,不能直接利用土壤中的有机物。到底能不能?如果农作物这样的高级植物也能象菌类一样直接利用有机物,豈不就突破了太阳光能量的限制,那么每亩年产量可以无止境地提高嗎?这問題很值得研究。

需要寻找新型半导体材料

林蘭英

世界上具有半导体性質的物質的种类非常多,但是已經在半导体技术上得到广泛应用的却只有极少数的几种。是不是說这极少数的几种半导体已經令人非常滿意了呢?不是的。例如制造晶体管时最常使用的鍺,它就是一种稀有元素,提取起来很是費事。又例如另一种在制造晶体管时大量使用的元素硅,它虽然到处都有,然而提純又很不容易。当然,鍺和硅的性能都很好,但是在使用上都有一定的限制。由此可見,为了滿足今后对半导体材料愈来愈广的需要,我們必須尽可能地去探寻一些丰产的、易于提純的、具有各种特殊性能的半导体材料。